

●高等师范专科学校通

植物学教程

主 编 明延凯
副主编 谷奉天
吴 锋
王锡华

北京)

43

石油大学出版社

高等师范专科院校通用教材

植物学教程

主 编 明延凯
副主编 谷奉天 吴 锋 王锡华
主 审 郑亦津
编 委 (按姓氏笔划排序)
王锡华 王学锋 刘京贞
刘思智 谷奉天 吴 锋
李思健 张庆会 明延凯
徐承水 阎志佩 韩晓弟

石油大学出版社

一九九一年五月

内 容 提 要

《植物学教程》系根据国家教育委员会师范教育司 1988 年 12 月颁布的二年制师范专科学校教学计划和教学大纲要求编写的。全书设有种子植物形态解剖、植物系统分类和植物生态三大组成部分(即上、中、下三编),约 75 万字,插图 414 幅。内容选材精练,配有足以能反映教学内容的插图。本门教材充分体现了它的师范性、科学性、系统性和适用性,它不仅适用于普通高等师范专科学校生物专业的教学,而且也适合于教育学院和电大普通师范教育相关专业的教学,还可以作为在职初中教师培训和自修教材。农、林专科院校的相关专业也可选做教材和参考书。

植物学教程

明延俊 主编

石油工业出版社

北京泰安印刷厂印装

青地新华书店发行

开本 787×1092 1/16 33 万字 748 千字

1991 年 5 月第 1 版 1991 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—3700 册

ISBN 7-5636-0148-1/Q·01

定 价: 10.30 元

前 言

教材建设是高等学校全面管理工作的重要组成部分,搞好教材建设是稳定教学秩序、提高教学质量,完成人才培养任务的重要保证。长期以来,高等师范专科学校缺少具有自己特点、针对性较强的教材,而多是采用本科师范院校的教科书,影响到教育质量的提高。为了深化高等师范专科学校的教育改革,普及九年义务教育,培养更多的合格教师,山东省教育委员会组织本省内具有多年教学实践经验的专业教师,共同承担了生物专业重要基础课之一的《植物学教程》的编写任务。

《植物学教程》编写指导思想是,为培养目标服务,充分体现教材的师范性、科学性、系统性、适用性。在此基础上,考虑区域性、新颖性,兼顾成人教育的特点,尽可能地反映本门学科的新进展。

《植物学教程》系根据国家教育委员会师范教育司1988年12月颁布的二年制师范专科学校教学计划和教学大纲要求编写的。编委们凭着自己多年的教学实践,在不失《大纲》原定内容的前提下,对《大纲》的部分内容和学时作了小的调整、删节和增设,并新辟“植物分类的基础知识”一章。为使本门教材体现完整性、可行性,另有一部配套实验教材。按大纲要求,《植物学教程》分有上、中、下三编(全一册);每单元之后有复习思考题;内容选材精练,并配有足以反映教学内容的插图。因此,本门教材不仅适用于普通高等师范专科学校生物专业的教学,而且也适合于教育学院和电大普通师范教育相关专业的教学,还可以作为在职初中教师培训和自修教材。农、林专科院校的相关专业也可选做教材或参考书。

《植物学教程》是集体智慧的结晶。主编明延凯承担“绪论”部分第一、三项内容和下编的全部内容及相应实验部分的编写;副主编谷奉天编写“绪论”部分的第二项内容、“植物分类的基础知识”、“裸子植物”及“被子植物”石竹科至菊科和相应的全部实验,并承担中编的统编任务;副主编吴锋编写上编中的“花和果实”、中编的“植物界的起源和发展”及“孢子植物”实验五~六等内容,且又担负上编(含实验)全部内容的统编任务;副主编王锡华编写中编的“孢子植物”部分;徐承水编写“植物细胞、组织和器官”;张庆会编写“种子和幼苗”及“根”;韩晓弟编写“茎”、“叶”和“营养器官之间的相互关系”;王学锋编写“被子植物”木兰科至桦木科和百合纲全部及其相应的实验等内容;阎志佩编写上编实验内容的一~十;刘京贞编写上编实验部分的十一~十五;李思健编写“孢子植物”实验一~四和七。

本教材由明延凯统编,聘请山东大学生物系郑亦津教授审定。

教材的中编插图和上编“种子和幼苗”及“根”的插图由刘思智绘制,其余插图均

由编者自己清绘而成。

本书的选材、结构体系是编委们的大胆尝试，鉴于水平有限，错误和不妥之处在所难免，殷切地期望同行们予以批评和斧正，以备再版时修改。

《植物学教程》编委
一九九〇年十二月

目 录

绪论 (1)

一、植物界 (1)

(一) 生物界的划分 (1)

(二) 植物的多样性 (1)

二、植物在自然界及国民经济中的作用 (2)

(一) 植物在自然界中的作用 (2)

(二) 植物在国民经济中的作用 (3)

(三) 我国丰富的植物资源 (4)

三、植物学 (5)

(一) 植物学的研究对象及分支学科 (5)

(二) 植物学的发展简史及其发展动向 (6)

(三) 学习植物学的目的、要求和方法 (7)

上编 种子植物形态解剖

第一章 植物细胞 (11)

第一节 植物细胞的基本概念

..... (11)

一、细胞学说 (11)

(一) 细胞的发现 (11)

(二) 细胞学说的建立及其意义 (11)

(三) 细胞学发展的几个主要阶段 (12)

二、植物细胞的形状和大小 (12)

(一) 植物细胞的形状 (12)

(二) 植物细胞的大小 (13)

三、植物细胞的基本化学组成 (14)

第二节 植物细胞的基本结构

..... (17)

一、原生质体 (17)

(一) 细胞质 (18)

(二) 细胞核 (28)

二、细胞壁 (31)

(一) 细胞壁的结构及化学成分 (31)

(二) 纹孔和胞间连丝 (32)

(三) 细胞壁的超微结构 (33)

三、植物细胞的后含物 (34)

第三节 植物细胞的增殖 (36)

一、细胞周期 (36)

(一) 细胞周期的划分 (36)

(二) 细胞周期的各期特征 (36)

二、细胞分裂的方式 (37)

(一) 无丝分裂 (37)

(二) 有丝分裂 (38)

(三) 减数分裂 (40)

第二章 植物的组织和器官 (43)

第一节 植物细胞的生长、分

化和组织的形成 (43)

一、植物细胞的生长和分化 (43)

(一) 植物细胞的生长 (43)

(二) 植物细胞的分化 (43)

二、植物组织的概念 (44)

第二节 植物组织的类型 (45)

一、分生组织 (45)

(一) 分生组织的概念 (45)

(二) 分生组织的分类 (45)

二、成熟组织 (46)

(一) 成熟组织的概念 (46)

(二) 成熟组织的分类 (46)

第三节 组织系统及植物器官	(55)	结果	(83)
一、组织系统	(55)	四、侧根的形成	(84)
二、植物器官	(56)	五、根瘤和菌根	(85)
第三章 种子和幼苗	(58)	(一) 根瘤	(85)
第一节 种子的结构和类型	(58)	(二) 菌根	(87)
一、种子的基本结构	(58)	第五章 茎	(89)
二、种子的类型	(59)	第一节 茎的形态	(89)
(一) 有胚乳种子	(59)	一、茎和枝条	(89)
(二) 无胚乳种子	(60)	二、芽	(91)
第二节 种子的萌发和幼苗的 形成	(62)	(一) 芽的概念及类型	(91)
一、种子萌发的条件	(62)	(二) 芽的结构	(93)
二、种子萌发成幼苗的过程	(64)	三、分枝和分蘖	(93)
三、幼苗的类型	(65)	(一) 分枝方式	(93)
(一) 子叶出土幼苗	(65)	(二) 禾本科植物的分蘖	(95)
(二) 子叶留土幼苗	(65)	第二节 茎的结构	(96)
第四章 根	(68)	一、茎尖的结构及其发展	(96)
第一节 根的形态	(68)	(一) 顶端分生组织(生长锥)的 发育和分化	(96)
一、主根、侧根和不定根	(68)	(二) 茎尖的分区	(99)
二、根系及其在土壤中的分布	(69)	二、双子叶植物茎的初生结构	(99)
第二节 根的结构	(69)	三、双子叶植物茎的次生结构	(103)
一、顶端分生组织及根尖结构	(69)	(一) 次生维管组织	(104)
(一) 顶端分生组织	(70)	(二) 次生保护组织	(111)
(二) 根尖的分区及其结构特点	(71)	四、裸子植物茎的结构特点	(114)
二、根的初生结构	(74)	五、单子叶植物茎的结构特点	(115)
(一) 双子叶植物根的初生结构	(74)	六、木质茎和草质茎	(118)
(二) 单子叶植物根的结构特点	(78)	第三节 茎的繁殖	(119)
三、根的次生结构	(80)	一、地下茎的繁殖	(120)
(一) 维管形成层的发生、活动及其 结果	(80)	二、地上茎的繁殖	(121)
(二) 木栓形成层的发生、活动及其 结果	(80)	第六章 叶	(125)
		第一节 叶的形态	(125)
		一、叶的组成	(125)
		二、叶脉	(126)
		三、单叶和复叶	(126)

四、叶序和叶镶嵌.....	(127)	一、根、茎、叶之间维管组织的联系.....	(143)
五、异形叶性.....	(127)	(一) 茎与根维管组织的联系.....	(143)
第二节 叶的结构	(128)	(二) 茎与叶及分枝维管组织的联系	(144)
一、叶的发育.....	(128)	二、营养器官之间主要生理功能的相互关系.....	(145)
(一) 叶的发生 叶原基的形成	(128)	(一) 植物体内水分的吸收、输导和蒸腾	(145)
(二) 叶原基的生长及幼叶的形成	(128)	(二) 植物体内有机营养物质的制造、运输、利用和贮藏	(146)
(三) 成熟叶中各组织的形成过程	(129)	三、植物生长过程中营养器官间的相关性.....	(147)
二、双子叶植物叶的一般结构	(130)	第八章 营养器官的变态	(149)
(一) 叶柄的结构	(131)	第一节 根的变态	(149)
(二) 叶片的结构	(131)	一、贮藏根.....	(149)
(三) 托叶的结构	(135)	(一) 肉质直根.....	(149)
三、单子叶植物叶的结构特点	(135)	(二) 块根	(151)
(一) 表皮	(136)	二、气生根.....	(152)
(二) 叶肉	(137)	三、寄生根.....	(153)
(三) 叶脉	(137)	第二节 茎的变态	(154)
四、裸子植物松属针叶的结构	(137)	一、地上茎的变态类型.....	(154)
(一) 表皮	(138)	二、地下茎的变态类型.....	(155)
(二) 下皮层	(138)	第三节 叶的变态	(157)
(三) 叶肉组织.....	(138)	第四节 同功器官和同源器官	(159)
(四) 维管组织.....	(138)	第九章 花和果实	(161)
五、叶的生活期及落叶.....	(139)	第一节 被子植物的花	(161)
(一) 叶的生活期	(139)	一、花的概念.....	(161)
(二) 落叶的机理及其生物学意义	(139)	二、花的组成.....	(162)
第三节 叶的生态类型	(140)	(一) 花柄和花托	(163)
一、旱生植物的叶.....	(140)	(二) 花被	(163)
二、水生植物的叶.....	(140)	(三) 雄蕊群	(164)
三、阳地植物和阴地植物的叶	(141)	(四) 雌蕊群	(165)
第七章 植物营养器官之间的相互关系	(143)	三、禾本科植物的花及小穗	(167)

四、花和植株的性别	(168)
(一) 花的性别	(168)
(二) 植株的性别	(168)
五、花各部的演化	(168)
(一) 数目的变化	(169)
(二) 排列方式的变化	(169)
(三) 对称性的变化	(169)
(四) 联合形式的变化	(169)
(五) 花托形态的变化	(169)
第二节 花药的发育和花粉粒 的形成	(169)
一、花药的发育	(170)
(一) 花药的分化及初期结构	(170)
(二) 花粉囊壁的形成和发育	(171)
(三) 花粉母细胞的产生及单核 花粉粒的形成	(171)
二、成熟花粉粒的形成及其形态 结构	(172)
三、花粉植物	(174)
四、花粉败育和雄性不育	(174)
第三节 胚珠的发育和胚囊的 形成	(175)
一、胚珠的发育和结构	(175)
二、胚囊的发育和结构	(177)
第四节 开花、传粉和受精	(179)
一、开花	(179)
(一) 开花年龄	(179)
(二) 开花季节	(179)
(三) 花期	(179)
二、传粉	(180)
(一) 自花传粉	(180)
(二) 异花传粉	(180)
(三) 自花传粉和异花传粉的生 物学意义	(182)

(四) 人工辅助授粉	(183)
三、受精	(183)
(一) 花粉粒的萌发和花粉管的 生长	(183)
(二) 双受精过程及其生物学意义	(186)
(三) 受精的选择作用	(187)
(四) 外界条件对传粉受精的影响	(188)
第五节 种子和果实	(189)
一、种子的形成	(189)
(一) 胚的发育	(189)
(二) 胚乳的发育	(191)
(三) 种皮的形成	(193)
二、果实	(194)
(一) 果实的形成和结构	(194)
(二) 单性结实和无籽果实	(194)
(三) 果实类型	(194)
三、果实和种子对传播的适应	(195)
第六节 被子植物的生活史	(198)

中编 植物系统分类

引言	(203)
一、植物的分类方法	(203)
(一) 分类学和分类系统	(203)
(二) 植物界的分门	(203)
(三) 植物的分类阶层	(204)
(四) 主要分类单位的含义	(205)
二、植物的命名	(206)
(一) 植物种的学名	(206)
(二) 种以下分类单位的学名	(206)
(三) 种以上分类单位的学名	(207)

第一章 藻类植物	(209)
第一节 藻类植物概述	(209)
一、藻类植物的一般特征	(209)
二、藻类植物的分门	(207)
第二节 蓝藻门	(210)
一、蓝藻的一般特征	(210)
二、代表植物	(211)
三、蓝藻在植物界中的地位	(213)
第三节 裸藻门	(213)
一、裸藻的一般特征	(213)
二、代表植物	(214)
三、裸藻在植物界中的地位	(214)
第四节 绿藻门	(214)
一、绿藻的一般特征	(214)
二、代表植物	(216)
三、绿藻在植物界中的地位	(224)
第五节 轮藻门	(224)
一、轮藻的一般特征	(224)
二、代表植物	(225)
三、轮藻在植物界中的地位	(225)
第六节 金藻门	(225)
一、金藻的一般特征	(225)
二、代表植物	(226)
三、金藻在植物界中的地位	(229)
第七节 红藻门	(229)
一、红藻的一般特征	(229)
二、代表植物	(230)
三、红藻在植物界中的地位	(234)
第八节 褐藻门	(234)
一、褐藻的一般特征	(234)
二、代表植物	(235)
三、褐藻在植物界中的地位	

.....	(238)
第二章 菌类植物	(241)
第一节 细菌门	(241)
一、细菌的一般特征及分类地位	(241)
二、细菌在自然界中的作用及经济意义	(242)
第二节 粘菌门	(243)
一、粘菌的一般特征	(243)
二、代表植物及经济意义	(243)
第三节 真菌门	(244)
一、真菌的一般特征	(244)
二、分纲及代表	(246)
(一) 藻状菌纲	(246)
(二) 子囊菌纲	(248)
(三) 担子菌纲	(253)
(四) 半知菌纲	(260)
三、真菌在植物界中的地位	(261)
第三章 地衣植物门	(264)
一、地衣的一般特征	(264)
二、地衣的分类	(266)
三、地衣在植物界中的地位及经济意义	(267)
第四章 苔藓植物门	(268)
一、苔藓的一般特征	(268)
二、分类及代表	(269)
三、苔藓在植物界中的地位及作用	(276)
第五章 蕨类植物门	(278)
第一节 蕨类植物的一般特征	(278)
一、形态特征	(278)
二、结构特征	(278)
三、生殖特征	(278)
四、生活习性 & 分布特征	(281)

第二节 分类及代表植物

..... (281)

一、裸蕨纲..... (282)

二、石松纲..... (285)

三、水韭纲..... (288)

四、木贼纲..... (288)

五、真蕨纲..... (291)

(一) 基本特征..... (291)

(二) 分类及代表..... (291)

第三节 蕨类在植物界中的

地位..... (300)

第六章 裸子植物..... (302)

第一节 裸子植物的一般特征

..... (302)

第二节 裸子植物的分类

..... (303)

一、苏铁纲..... (303)

(一) 主要特征..... (304)

(二) 分类及代表植物..... (304)

二、银杏纲..... (304)

(一) 主要特征..... (304)

(二) 分类及代表植物..... (305)

三、松柏纲..... (305)

(一) 主要特征..... (305)

(二) 松柏纲植物的生活史..... (305)

(三) 分类及代表植物..... (308)

四、红豆杉纲..... (312)

(一) 特征..... (312)

(二) 分类..... (312)

五、买麻藤纲..... (313)

(一) 特征..... (313)

(二) 分类..... (313)

第三节 裸子植物的起源

..... (314)

第七章 被子植物..... (316)

第一节 概述..... (316)

一、被子植物的主要特征..... (316)

二、被子植物的分类原则..... (316)

三、被子植物的分类..... (318)

四、被子植物分类常用术语解释

..... (318)

(一) 根..... (318)

(二) 茎..... (319)

(三) 芽..... (321)

(四) 叶..... (321)

(五) 花..... (326)

(六) 果实的类型..... (330)

(七) 花程式 (花公式) 和花图式

..... (331)

第二节 双子叶植物纲

..... (333)

一、木兰科..... (333)

二、樟科..... (335)

三、莲科..... (336)

四、毛茛科..... (337)

五、罂粟科..... (339)

六、金缕梅科..... (340)

七、杜仲科..... (340)

八、榆科..... (340)

九、桑科..... (342)

十、胡桃科..... (343)

十一、山毛榉科 (壳斗科)

..... (344)

十二、桦木科..... (346)

十三、石竹科..... (346)

十四、藜科..... (347)

十五、蓼科..... (348)

十六、山花科..... (348)

十七、猕猴桃科..... (349)

十八、锦葵科..... (349)

十九、葫芦科..... (351)

二十、杨柳科..... (352)

二十一、十字花科..... (354)

二十二、蔷薇科..... (355)

(一) 绣线菊亚科..... (356)

(二) 蔷薇亚科..... (357)

(三) 苹果亚科.....	(357)
(四) 梅亚科.....	(358)
二十三、豆科.....	(359)
(一) 含羞草亚科.....	(359)
(二) 苏木亚科 (云实亚科)	(360)
(三) 蝶形花亚科.....	(361)
二十四、桃金娘科.....	(363)
二十五、卫矛科.....	(364)
二十六、大戟科.....	(364)
二十七、鼠李科.....	(366)
二十八、葡萄科.....	(367)
二十九、无患子科.....	(368)
三十、漆树科.....	(368)
三十一、芸香科.....	(368)
三十二、五加科.....	(370)
三十三、伞形科.....	(370)
三十四、杜鹃花科.....	(371)
三十五、柿树科.....	(372)
三十六、报春花科.....	(373)
三十七、夹竹桃科.....	(373)
三十八、萝藦科.....	(374)
三十九、茄科.....	(376)
四十、旋花科.....	(377)
四十一、马鞭草科.....	(378)
四十二、唇形科.....	(378)
四十三、木犀科.....	(380)
四十四、玄参科.....	(381)
四十五、桔梗科.....	(382)
四十六、茜草科.....	(382)
四十七、忍冬科.....	(383)
四十八、菊科.....	(383)
(一) 筒状花亚科.....	(384)
(二) 舌状花亚科.....	(385)
第三节 单子叶植物纲.....	(387)
四十九、泽泻科.....	(387)
五十、棕榈科.....	(388)
五十一、天南星科.....	(388)

五十二、莎草科.....	(389)
五十三、禾本科.....	(390)
(一) 竹亚科.....	(391)
(二) 禾亚科.....	(392)
五十四、芭蕉科.....	(393)
五十五、姜科.....	(393)
五十六、百合科.....	(394)
五十七、石蒜科.....	(395)
五十八、薯蓣科.....	(396)
五十九、兰科.....	(396)

第四节 被子植物主要的分类

系统.....	(399)
一、恩格勒系统.....	(399)
二、哈钦松系统.....	(399)
三、塔赫他间系统.....	(400)
四、克郎奎斯特系统.....	(401)

第八章 植物界的起源和发展

..... (403)

第一节 植物界的五个演进

 阶段..... (403)

一、菌藻植物时代.....	(403)
二、裸蕨植物时代.....	(406)
三、蕨类植物时代.....	(407)
四、裸子植物时代.....	(409)
五、被子植物时代.....	(410)

第二节 植物界的兴衰与古

 地质气候的关系.....

..... (411)

一、从水生到陆生是植物界进化	发展的根本方向.....	(411)
二、藻类繁盛的古地质条件		(412)
三、裸蕨登陆成功及其绝灭		(412)
四、古生代盛极一时的巨大石	松类和木贼类.....	(413)
五、中生代称霸一时的裸子		

植物.....	(414)
六、被子植物的出现及其在生存斗争中的胜利.....	(414)
第三节 植物界演化发展的根本原因.....	(415)
一、个体发育与系统发育.....	(415)
二、遗传、变异及自然选择对植物演化发展的作用.....	(415)
下编 植物生态	
第一章 植物生态条件.....	(419)
一、环境因子的生态分析.....	(419)
二、生态条件 生态作用及其植物的生态适应类型.....	(421)
(一) 光及其生态作用.....	(421)
(二) 温度及其生态作用.....	(422)
(三) 水及其生态作用.....	(423)
(四) 大气及其生态作用.....	(425)
(五) 土壤及其生态作用.....	(427)
(六) 生物因子的作用.....	(429)
(七) 人类活动的影响.....	(430)
三、生态条件的综合作用.....	(431)
(一) 植物的生活型.....	(431)
(二) 植物的生态型.....	(433)
第二章 植物群落的特征.....	(436)
第一节 植物群落.....	(436)
一、基本的概念.....	(436)
(一) 种群的概念.....	(436)
(二) 群落的概念.....	(436)
(三) 植被的概念.....	(437)
二、植物群落的主要特征.....	(437)
(一) 种类数目.....	(437)
(二) 多度和密度.....	(437)
(三) 盖度.....	(438)
(四) 频度.....	(440)
(五) 群集度.....	(441)

(六) 生活强度.....	(441)
(七) 优势度 优势种 建群种.....	(442)
(八) 群落的垂直结构 成层现象.....	(442)
(九) 群落的水平结构.....	(444)
(十) 群落的季相 物候期 季相季相演替.....	(444)
三、植物群落的调查方法 样地样方 样线法.....	(445)
第二节 植物群落的生态.....	(447)
一、植物群落和环境.....	(447)
(一) 群落的外界环境.....	(447)
(二) 群落的内部环境.....	(449)
(三) 植物群落与环境的辩证统一.....	(452)
二、植物群落对环境的指示作用.....	(454)
三、植物群落对环境的改造作用.....	(455)
第三节 植物群落的动态.....	(457)
一、植物群落的形成和发育.....	(457)
(一) 植物群落的形成.....	(457)
(二) 植物群落的发育.....	(458)
二、植物群落的演替.....	(459)
(一) 原生演替.....	(459)
(二) 次生演替.....	(460)
第三章 植被类型及其分布规律.....	(463)
第一节 世界植被类型.....	(463)
一、热带的植被类型.....	(463)
(一) 热带雨林.....	(463)
(二) 季雨林.....	(464)
(三) 热带疏林和刺灌丛.....	(464)
(四) 稀树草原.....	(465)

(五) 红树林	(465)
二、亚热带植被类型	(466)
(一) 常绿阔叶林	(466)
(二) 常绿硬叶林	(466)
(三) 竹林	(467)
(四) 荒漠	(467)
三、温带植被类型	(468)
(一) 夏绿阔叶林	(468)
(二) 针阔混交林	(468)
(三) 针叶林	(469)
(四) 草原	(469)
四、寒带植被类型	(470)
(一) 苔原	(470)
(二) 极地荒漠	(470)
五、隐域植被类型	(470)
(一) 草甸	(470)
(二) 沼泽植被	(471)
(三) 水生植被	(471)
第二节 中国植被的分区	(472)
一、湿润的森林区域	(472)
(一) 热带雨林区	(472)
(二) 亚热带常绿阔叶林区	(472)
(三) 暖温带落叶阔叶林区	(473)
(四) 温带针阔混交林区	(474)
(五) 寒温带落叶针叶林区	(474)
二、半干旱的草原区域	(475)
(一) 温带草原区	(475)
(二) 高寒草甸和草原区	(476)

三、干旱荒漠区域	(476)
(一) 温带荒漠区	(476)
(二) 高寒荒漠区	(477)
第三节 植被分布的地带性、规律	(477)
一、植被分布的地带性	(477)
二、植被分布的垂直地带性	(480)
第四章 植物在生态系统中的作用	(485)
一、生态系统的概念	(485)
二、植物与生态系统的组成和结构	(485)
(一) 生态系统的组成	(485)
(二) 生态系统的结构	(486)
三、植物与生态系统的能量流动和物质循环	(487)
(一) 植物与生态系统的能量流动	(487)
(二) 植物与生态系统的物质循环	(489)
四、植物与生态平衡	(494)
第五章 植物资源的合理利用与保护	(496)
一、保护植物资源的意义	(497)
二、我国植物资源现状	(497)
三、大力保护植物资源	(498)
主要参考书目	(502)

绪 论

一、植物界

(一) 生物界的划分

我们周围的自然界按其性质来说，可以区分为非生命自然界和生命自然界。而生命自然界中的各式各样生物都是有生命的物体，并在生命活动过程中表现出形形色色、复杂异常的生命现象。自然界中的动物、植物、微生物等都属于生命自然界的范畴，种类是极其繁多的，据统计，地球上大约生活着 200 余万种生物。

生物界究竟应该如何划分，长期以来，随着科学的发展，人们有着不同的看法。早在十八世纪，瑞典博物学家林奈 (Carolus Linnaeus 1701~1778) 就把生物界分成植物和动物两界，又称两界系统，它是建立最早，也是沿用最广和最久的系统。以后出现了三界系统，即在两界系统的基础上，另立了原生生物界。后来又产生了四界系统，即植物界、动物界、原生生物界（或真菌界）和原核生物界。之后，有人把真菌界独立出来另成一个界，即所谓五界系统。直到七十年代，我国学者又把类病毒和病毒一起立为非胞生物界，和植物界、动物界、菌物界（即真菌界）、原生生物界、原核生物界，共同组成了六界系统。

多界系统的划分，虽然能反映出生物进化上的主要阶段，并能使一些过去难以划分的种类得到恰当的归宿，但目前尚未被人们普遍采用。作为生物专业和其它相关专业的的主要基础课教材，本书仍采用传统的两界系统，易于理解和学习。

(二) 植物的多样性

随着地球的历史发展，由原始的生物不断地演化，其间经历了 30 多亿年的漫长岁月，形成了当今复杂的植物界。现在已经知道的植物种类多达 50 余万种，它们包括着藻类、菌类、地衣、苔藓、蕨类和种子植物等不同的类型。它们各自有不同的发生、发展史，形态各异，大小差别很大，结构上由简单到复杂，地理分布、生活习性以及对环境的适应性等方面也都有不同。

就植物的个体大小而言，它们当中最小的体长不到 $1\mu\text{m}$ ，只有在电子显微镜下才能显示出来；而高大的植物，如原产澳洲的杏仁桉树，体高可达 150 多米，树干直径达 10m。生长在太平洋东海岸的一种叫巨囊藻的植物，个体可绵延几公里长。

在结构上，最简单的植物只有 1 个细胞，如小球藻、衣藻等，又称单细胞植物。随着演化过程，由单细胞个体发展到多细胞的丝状体（群体），再由丝状体发展为叶状体，最后发展到具有根、茎、叶分化的高等植物。植物的分化程度越高，植物体的结构就越复杂，也就越能与外界环境相适应。

植物的寿命长短不一。木本高等植物可以生活多年，其中不少植物可以生活几百年或上千年，如北美的巨杉，最大年龄可达 1500 年，原产我国的“活化石”银杏，超过千年以上年龄的个体屡见不鲜。而草本植物的生命周期大大缩短，有一年生、二年生及多

年生之分。多年生草本植物都具有地下茎一类的结构，可以顺利度过不良气候和环境条件；一年生和二年生的植物，大多数是以种子来延续自己的后代。而有些生活在沙漠里的植物，生命周期往往只有几个星期，它们属于短命植物。

植物的营养方式也多种多样。那些能够通过自身制造食物养活自己的植物，称为自养植物，它们具有叶绿素或类似的色素，直接利用太阳光能，把二氧化碳和水这些简单的无机物质合成高能量的碳水化合物，除供植物自身需要之外，还可以为非绿色植物、动物乃至人类提供大量的营养物质。通常把这类植物称为绿色植物。还有少数的自养植物从无机化合物或有机分子里获得能量，它们属于化学自养植物，如某些光合细菌等，另有一部分植物寄生在别的植物体上，从寄主体上吸取养料，它们是寄生植物，其中有些是完全依靠寄主为生的，如菟丝子是完全的寄生植物，而象桑寄生等却又是半寄生植物。凡是从死的或腐败的生物体获取能量的植物，称为腐生植物。寄生植物和腐生植物又叫异养植物。食虫植物既是自养植物，又是异养的植物。异养植物不含有叶绿素，它们直接从寄主或腐败生物体上吸取营养，所以通称非绿色植物。

从生态方面来看，大多数植物在陆地上生长，通称陆生植物。那些生活在水里的植物叫做水生植物，它们可以分为浮水、沉水和挺水植物。陆生植物根据它们对阳光及忍耐光照程度的不同，又可分为阳地植物、阴地植物和耐阴植物；根据植物对土壤水分的要求和适应程度差别，分为旱生、中生和湿生植物；根据植物与土壤盐分的关系，可分为中生性植物、盐生植物，等等。

地球表面上植物的分布是极为广泛的，无论是在广大的平原、冰雪常年封闭的高、严寒的两极地带、炎热的赤道区域，还是在江河湖海水面和深处以及干旱的沙漠和荒原，都有植物生活着。即使一滴水珠、一撮尘埃、岩石的裂缝、树叶的表层、悬崖峭壁的裸露石面、生物体甚至人体的内外，都可成为某些植物的生活场所。所以，几乎可以说自然界处处都有植物分布着。

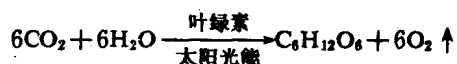
二、植物在自然界及国民经济中的作用

（一）植物在自然界中的作用

1、植物界对地球和生物界发展的作用 地球作为太阳系的一个行星，大约在 46 亿年前就诞生了。初时地球表面的条件是不适宜有生命的物质存在的，只是到了地球分化出地壳、地幔和地核，乃至地球表面形成了原始大气圈和原始水圈后，原始生命的出现才渐渐有了可能。据估计，在地球形成后的前 10 亿年期间，地球的环境变得和现代差不多的样子，但是，除水之外，只有二氧化碳、硫及氮，可能还有甲烷（ CH_4 ）及少量的氨（ NH_3 ）和稀少的氢、氯、氢、氟等。对生命最重要的游离分子氧基本上是不存在的。因此，地球上最初的有生命形态的物质可能是化解营养生物，它们只能从有机分子中获取能量。这些生物必须生活在海水里，才得以避免了紫外线的为害。继起的生命可能是原始的光合生物，它们利用氧化氢，释放出游离态的硫，却不释放氧气。直到出现了蓝藻，且又有了光合作用色素，才可以利用 H_2O 分子，并释放出 O_2 。据推算，地球形成后 28 亿年，即大约距今 18 亿年前，大气中的氧气很有可能达到现在含量的 0.1%，到了大约 7 亿年前，氧气的含量约为现在含量的 1%。由于植物叶绿素的光合作用，再加上紫外线长

期以来把 H_2O 解离为 H_2 和 O_2 ，致使大气中的氧气逐渐增加，所以，到了 5 亿年前的古生代植物才逐步发展起来，最后才又出现了动物界和人类。由此可见，植物在地球上的出现，伴随着地球历史的发展，推动了生物界的演化，可以这样说，整个动物界以至人类都是直接和间接地依靠植物界得以生存和发展的。

2、植物的合成作用和矿化作用 绿色植物细胞内的叶绿体能够利用光能，把简单的无机物二氧化碳和水合成碳水化合物，这个过程叫做光合作用，其方程式如下：



光合作用所产生的碳水化合物，在植物体内进一步同化与其它各种有机物质，不仅解决了绿色植物自身的营养，建造植物的躯体和维持正常的生命活动，同时也成为非绿色植物、动物和人类食物的第一来源。光合作用也是光能转变为化学能并以化学键能的形式贮存在有机化合物内的过程，因此，植物也便是地球上其它生物的能量供应者。除了人类开始使用新能源以外，太阳能始终是绝大多数生物的唯一能源。我们当今使用的煤炭，就是古代植物的遗体长期储积变成的，石油和天然气，也是古代植物和动物遗体所形成的。光合作用吸收二氧化碳，释放出氧气，不断地补充大气中的氧，这对改善生物的生活环境有着极其重要的意义。因为植物、动物和人类的呼吸以及物质的燃烧都离不开氧气，正是由于绿色植物光合作用的放氧过程，改变了地球原始大气圈的成分构成，形成了当今的大气环境和自然景观，同时，也使地表大气中二氧化碳和氧的浓度基本保持恒定。因此，植物的光合作用在维持自然界的生态平衡中占据主导地位。

自然界的物质，总是处在不断的运动和相对平衡之中。绿色植物能够合成有机物质固然很重要，但还需要一个把有机物分解转化为无机物的过程，不然的话，无机物都将被冻结在生物体内，动、植物尸体得不到分解，自然界最终也将会由于原料的缺乏而成为死的世界。有机物的分解作用，主要有两个途径：一是通过动、植物的呼吸作用来进行；另一是通过非绿色植物（如细菌、真菌等）对有机物的分解，即所谓矿化作用来进行。矿化作用的结果，使复杂的有机物分解为简单的无机物，再为绿色植物所利用。光合作用和矿化作用的互相对立统一，使自然界的物质，诸如碳、氮、氢、氧、磷、钾、铁、镁、钙以及其它微量元素得以循环往复，达到相对的平衡。自然界物质循环的两个重要流动途径即生物循环和生物地球化学循环，将在后续内容“植物生态”中详述。

（二）植物在国民经济中的作用

当今，被人们认为是世界上六大社会问题，即粮食、资源、能源、环境保护、生态平衡和人口等问题，无一不和植物科学以及植物有关。因此，植物对人类生活关系十分密切，人们的衣、食、住、行、医药所需的物质以及工业原料，均都直接或间接地来自植物。如何充分发挥植物资源在国民经济建设中的作用，具有十分重大的意义。

在工业方面，包括制糖业、淀粉工业、纤维工业、橡胶工业、油脂工业、食品工业、油漆工业等，我国都有极为丰富的资源。植物胶既是一种聚糖类，又广泛应用于冶金、医药、造纸、纺织、食品、印刷、化妆品和照相材料等工业。不少豆科植物种子内含有半乳甘露聚糖的胚乳胶，可以用作油田增产用的优良的高粘度水基压裂液。

在医药工业方面，我国所产的几万种植物中，不少是含有各种生物碱、多种苷类、蒽